



**SKOGSMÄSTARPROGRAMMET**  
Examensarbete 2012:16

## **Mekaniskt snytbaggeskydd** *Mechanical pine weevil protection accessory*



**Thomas Jonsnäs**

## Mekaniskt snytbaggesskydd

Mechanical pine weevil protection accessory

*Thomas Jonsnäs*

**Handledare:** Staffan Stenhag

**Examinator:** Eric Sundstedt

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå med minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

**Kurstitel:** Kandidatarbete i Skogshushållning

**Kurskod:** EX0624

**Program/utbildning:** Skogsmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Skinnskatteberg

**Utgivningsår:** 2012

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** plantering, plantrör, snytbagge



Sveriges lantbruksuniversitet  
Skogsvetenskapliga fakulteten  
Skogsmästarskolan

# FÖRORD

Detta är ett examensarbete i ämnet Skogshushållning på nivå grund C och görs vid Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg. Examensarbetet är på 15 poäng och det motsvarar 10 veckors heltidsstudier. Fältarbetet är utfört under september 2011 i samarbete med Holmen Skog AB.

Jag vill rikta ett varmt tack till alla inblandade i studien – ingen nämnd ingen glömd.

2012-06-19

*Thomas Jonsnäs*



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD .....	iii
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	v
1. ABSTRACT.....	1
2. INLEDNING .....	3
2.1 Holmen Skog AB .....	3
2.2 Bekämpning av insekticider i svenskt skogsbruk.....	4
2.3 Snytbaggen.....	5
2.4 Skogsbruksåtgärder mot snytbaggen.....	6
2.4.1 Hyggesvila.....	7
2.4.2 Plantval .....	8
2.4.3 Täckrot eller barrot? .....	9
2.4.4 Markberedning .....	9
2.4.5 Harvning .....	10
2.4.6 Invers .....	11
2.4.7 Kostnadsjämförelse invers/harv .....	13
2.4.8 Naturlig föryngring.....	13
2.5 Studiens syfte .....	15
3. MATERIAL OCH METODER .....	17
3.1 Material.....	17
3.1.1 Plantrör .....	17
3.1.2 Skyddet.....	18
3.1.3 Personal .....	19
3.2 Metoder .....	19
3.2.1 Inventering.....	20
4. RESULTAT .....	21
4.1 Skillnad i resultat mellan de olika plantrören .....	21
4.2 Skillnaden mellan olika plantörer .....	22
4.3 Tidstudien.....	24
5. DISKUSSION .....	27
6. SAMMANFATTNING .....	29
REFERENSLISTA.....	31
BILAGA.....	33



# 1. ABSTRACT

Insecticides will be removed from Swedish forestry, at present insecticides are used to treat our seedlings to avoid them from being attacked by pine weevils. With the forthcoming ban on insecticides alternative protective measures will have to be tested.

Holmen Forest Ltd has aimed to find an alternative and have developed a mechanic pine weevils protection accessory as well as a new concept on planting pipes. Studies have been conducted on the behalf of Holmen Forest Ltd to see how planting with the newly developed mechanical protectors and plant pipe stands up against the conventional methods used today. The study was conducted over a three week period.

Three factors were compared regarding planting quality including i) pressure around the plant, ii) the depth the plant ended up in, iii) plant angle. Mechanical plant pipes were used in the study, and where tested like a one-handed and a two-handed pipe.

The study concludes that further development is needed for the mechanic plant protector to live up to the speed and quality of conventional methods. If such a development succeeds it will be a lucrative product to replace insecticides. The aim is to keep using conventional methods in forestry for now and continue with the development of alternative measures.





## 2. INLEDNING

Syftet med detta examensarbete är att Holmen Skog AB skall försöka hitta några alternativa skydd mot snytbaggen. Holmen Skog AB har tidigare använt sig av kemiskt skydd mot snytbaggeangrepp, men eftersom FSC har i sina kriterier att man inte får bespruta skogsplanter med insekticider, så söker Holmen nu efter andra typer av skydd som man skulle kunna använda (Svenska FSC, 2001, Länk A).

Holmen har tagit fram ett mekaniskt skydd samt ett nytt koncept på plantrör som denna studie ska utvärdera. Examensarbetet är tänkt att utgöra en totalinventering av de planter som under tre veckors tid sattes på ett hygge i Hälsingland med detta plantrör och som därmed försågs med ett mekaniskt skydd.

I denna inledning kommer först Holmen Skog AB att presenteras. Därefter ges utifrån de litteraturstudier som gjorts en översikt av de olika skötselmetoder och olika skydd mot snytbaggen som finns på marknaden. Detta för att ge en översikt av snytbaggesskydd och de metoder som finns för att undvika snytbaggeskador.

Frågeställningen som arbetet ska försöka ge svar på är hur stor andel av de planter som planterats med det nya plantröret som är godkända när man inspekterar dem med avseende på lutning, tilltryckning och plantdjup. För att kunna dra vissa paralleller i jämförelse med ett vanligt plantrör så sätts i studien var tredje markberedningsfåra med vanligt plantrör och med vanlig planta.

### 2.1 Holmen Skog AB

Holmen Skog AB ägs av olika aktieägare och den största aktieägaren är L E Lundbergsföretagen vilket är ett investmentföretag som har ca 31 % av aktierna i företaget. Andra större delägare är Kempestiftelserna och Alecta (Holmen Skog, 2011, Länk B).

Holmenkoncernen har fem olika affärsområden:

- Holmen Paper: Tillverkar tryckpapper för dagstidningar etc.
- Iggesund Paperboard: Tillverkar kartong för olika förpackningar.
- Holmen Timber: Tillverkar trävaror vid två svenska sågverk.
- Holmen Skog: Sköter skogen.
- Holmen Energi: Sköter om vattenkraftproduktion och utveckling inom energiområdet.

Totalt har Holmen ca 4 200 anställda inom hela koncernen. Holmen Skog AB äger ca 1,3 miljoner hektar skog och av detta är ca en miljon produktiv skogsmark. Den årliga avverkningen av den egna skogen uppskattas till ca 2,5 miljoner m<sup>3</sup>sk och det egna virkesförrådet till ca 120 miljoner m<sup>3</sup>sk. Holmen Skog har sitt huvudkontor i Örnsköldsvik och är uppdelad i tre olika regioner. Dessa regioner är Örnsköldsvik, Iggesund och Norrköping. I dessa områden finns det olika distrikt och ett exempel är region Iggesund som har fem olika distrikt (Holmen Skog, 2011, Länk B).

Holmen Skog sätter ca sex miljoner plantor varje år på egen skog och utöver detta ca 1,5 miljoner plantor på olika serviceuppdrag. Man har två olika plantskolor och där arbetar man hårt på att ta fram alternativ skydd mot snytbaggen; ett skydd som accepteras av certifieringsorganet FSC (Personligt meddelande, Magnus Aretorn, Holmen Skog AB, 2012).



**Figur 2.1.** *Holmen Skog AB:s logotyp.*

## **2.2 Bekämpning av insekticider i svenskt skogsbruk**

Det svenska FSC (Forest Stewardship Council) är en anpassning av den internationella FSC-standarden till svenskt skogsbruk. Det svenska FSC är en förening av de svenska FSC-certifierade skogsföretag som arbetar med att lägga upp riktlinjer för ett uthålligt skogsbruk i Sverige.

FSC är uppbyggd kring tre olika skogsbruksfrågor gällande de sociala, de biologiska och de ekonomiska perspektiven. Målet är att diskutera, analysera och styra åtgärder i det svenska skogsbruket så att skogen sköts på ett uthålligt sätt. Allt virke som får en FSC-stämpel kommer från ett bolag som har vidtagit de åtgärder som behövs för att vara certifierad och som därmed sköter skogen uthålligt utifrån de tre perspektiven. Det finns en stark övertygelse om att när man säljer virket senare så vinner man större marknadsandelar än om man inte har certifierat virket (Personligt meddelande, Henrik von Hofsten, Skogforsk, 2012).

Utifrån ett rent biologiskt perspektiv vill man helt försöka att avveckla insekticider i svenskt skogsbruk. I dagsläget så är alla insekticider som är godkända av kemikalieinspektionen också godkända av FSC, men kraven kommer eventuellt att bli hårdare och därmed kommer insekticider helt att förbjudas. De företag som har insekticider nu och använder dem har ett tidsbegränsat tillstånd,

men nu krävs mycket arbete för att kunna avveckla insekticider och hitta andra lösningar. För varje planta som man planterar och som är besprutad med insekticider betalar man tre öre som går till att stödja forskningen för ett skogsbruk fritt från insekticider. De som forskar inom ämnet är bl.a. Asa skogliga försökspark vid SLU och Skogforsk (Nordahl, 2001).

Det svenska FSC har nu tillsammans med Skogforsk och plantskyddskommittén kommit fram till att skogsbruket på sikt skall försöka avveckla insekticider helt och att de besprutande plantorna år 2011 ska vara fyra procent färre än 2010. Utifrån 2010 års nivåer planeras ytterligare sänkningar 2012 samt 2013 så att man totalt minskat de besprutade plantorna med åtta respektive fjorton procent (Skogforsk, 2010, länk C).

## 2.3 Snytbaggen

Det finns fyra olika arter av snytbagge men enbart tre av dessa räknas som skadegörare i svenskt skogsbruk. Den fjärde snytbaggen är *Hylobius transversovittatus* och saknar svenskt namn, men den lever endast på fackelblomster. Vanlig snytbagge (*Hylobius abietis*), mindre snytbagge (*Hylobius pinastri*) och den fläckiga snytbaggen (*Hylobius piceus*) utför näringsgnaget på våra barrplantor i Sverige och beräknas kosta skogsnäringen hundratals miljoner kronor årligen (Nordlander m.fl., 2007).

Snytbaggen är starkt gynnad genom trakthyggesbrukslagen med återkommande större hyggen i landskapet. Snytbaggen svärmar i maj – juni och känner lukten av färska stubbar på hygget (terpener) dit den då söker sig. Här stannar den sedan och förökar sig. Snytbaggshonan anländer till hygget och börjar sitt näringsgnag på rötter, stubbar och plantor och gnager dubbelt så mycket som vad hanen gör de första veckorna för att få igång sin äggproduktion. Rötter och stubbar utgör den viktigaste tillgången på föda. Betade plantor utgör endast åtta procent av näringsupptaget. Det är för att honan lägger sina ägg i stubbar och rötter som det första näringsgnaget för honan, och snart även för de utvecklade larverna, kommer just från rötter och stubbar (Bylund & Nordlander, 2001).

Snytbaggen lägger ägg och efter ca tre veckor har ägget utvecklats till larver som letar efter lämpliga rötter att börja sitt näringsgnag på. Dessa larver kan orientera sig med hjälp av luktsinnet och känner etanolukter i jorden på långa avstånd. Larverna måste förpuppas innan de blir fullvuxna snytbaggar. När vegetationsperioden (+4 °C) är över börjar larverna göra sig klara för övervintring och nästa vår är dessa larver klara att kliva ut ur puppan och börja med näringsgnag samt även med att föryngra sig.

Första året för ett hygge under vegetationsperioden så kan det vara ca 10 000 snytbaggar som anländer och under två år så kan de ha förökats till närmare 100 000. Teoretiskt sett, om obegränsad födotillgång fanns, om tillräckligt med

kläckningsplatser fanns och om snytbaggen inte hade naturliga fiender skulle det kunna födas 400 000 snytbaggar på två år istället för 100 000 (Bylund, 2001).

Första årets snytbaggepopulation anländer till hygget i maj – juni och angriper hygget hårdast under juni – juli. Därefter avvecklas betetrycket i augusti. Larverna som kläcks till nästa säsong kommer då att börja sitt näringsgnag i början på maj – juni men ökar sitt angrepp på plantorna vid augusti – september. Efter ytterligare en säsong så blir det större risk för angrepp i maj och september och under det tredje året så är risken stor att angreppen faller in i maj för att sedan avvecklas till en obefintlig risk då snytbaggen lämnar hygget (Nordlander, 1987). Detta innebär ett otroligt högt betetryck och en stor anledning till att det är en sådan hög avgång av plantor när skydd mot snytbaggen saknas.

I ett test i laboratorium har Göran Nordlander och Helena Bylund på SLU (2001) gjort beräkningar på hur mycket som snytbaggen gnager. Man beräknar att en medelindivid äter ca  $0,2 \text{ cm}^2$  barkyta varje dag. Med en population på över 10 000 snytbaggar/ha så blir det totalt  $20 \text{ m}^2$  barkyta/ha första säsongen. Detta beräknat på en säsong som är 3,5 månader lång. Ett vanligt plantantal på ett hygge är 2 500 plant/ha och totalt motsvarar dessa endast en barkyta på  $2,5 \text{ m}^2$ , vilket i sin tur visar att plantor utgör ca en åttondel av snytbaggens näringsbehov.

När snytbaggen gör sitt näringsgnag på plantor så är de ute efter kambiet. Kambiet är det näringsrika skiktet som transporterar sockret och näringen i plantan så att den kan utnyttja fotosyntesen. Den nyplanterade plantan har små möjligheter att övervalla dessa skador som snytbaggen orsakar medan en planta som har blivit etablerad kan öka kådtillförseln och på så sätt klara av angreppen. Plantans rothalsdiameter spelar väldigt stor roll för om den skall klara av angreppen eller inte (Örlander & Nilsson 1999).

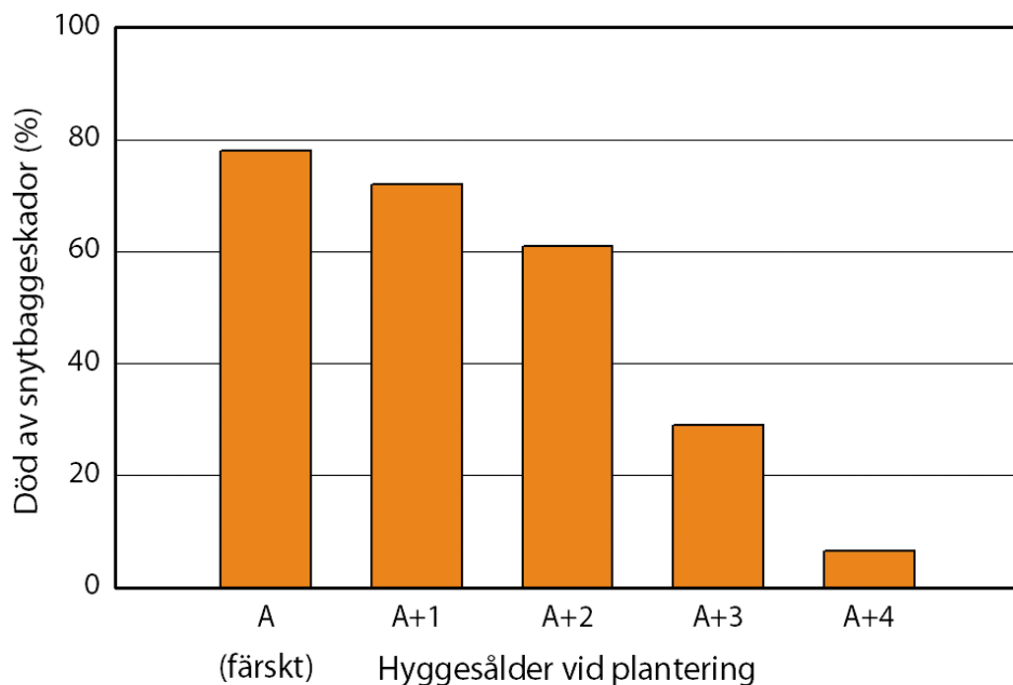
## **2.4 Skogsbruksåtgärder mot snytbaggen**

Hur man skall minimera snytbaggeskadorna i svenskt skogsbruk har alltid varit en väldigt central fråga. Man kan förebygga skadorna genom olika skötselåtgärder t.ex. genom att ställa en skärm över plantorna och på så sätt erbjuda snytbaggen alternativ föda genom att den kan utföra sitt näringsgnag på skärmträdens rötter. Ett annat alternativ som beskrivs nedan är att utnyttja hyggesvilan som en skötselåtgärd.

### 2.4.1 Hyggesvila

Hyggesvila innebär att man efter avverkning väntar i tre säsonger innan man plantsätter hygget. Det leder till att snytbaggen får göra sitt näringsgnag på rötter och när man sedan planterar hygget efter tre säsonger så har många snytbaggar redan flyttat därifrån till ett nytt hygge. Man får därmed en mindre population snytbaggar kvar som genererar färre angrepp på de plantor som sätts.

I ett försök som har gjorts av Göran Nordlander och Ulf Nilsson (1999) har man lyckats påvisa att man utnyttjar hyggesvilan så blir det mindre angrepp. Resultaten redovisas i figur 2.2 nedan. Där syns att andelen döda plantor första året i vissa fall uppgår till 80 procent, men att efter fyra års hyggesvila så kan denna siffra sänkas till ca 10 procent dödlighet på plantorna.

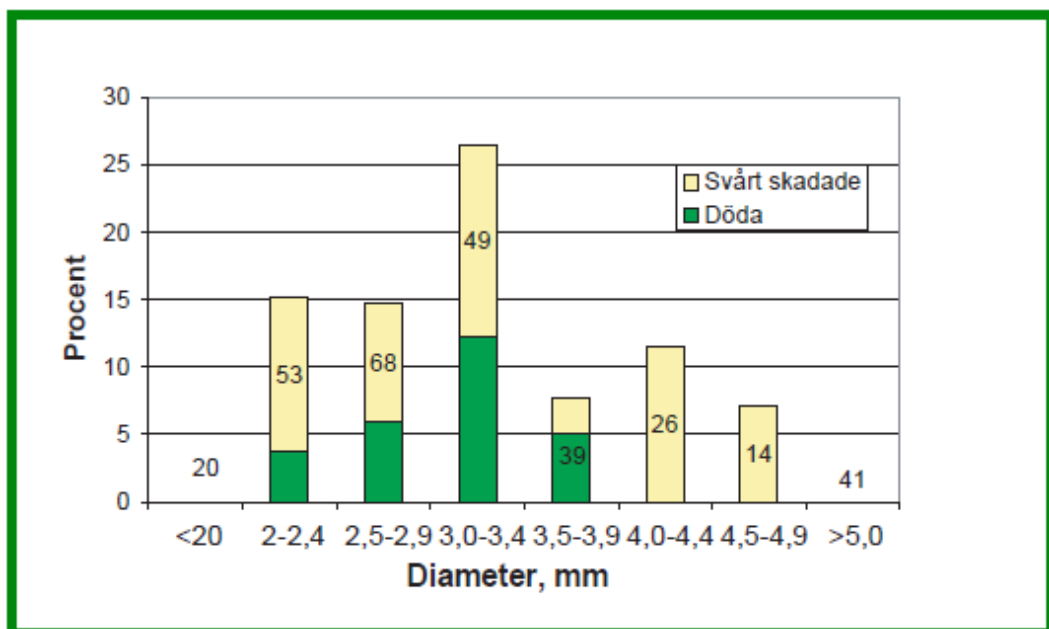


**Figur 2.2** Andelen döda plantor beroende på hyggets ålder vid plantering. Plantor och mark var obehandlade. Ackumulerade värden tre år efter plantering efter (Örlander & Nilsson, 1999).

Det skulle innebära stora produktionsförluster om man skulle införa hyggesvila för hela Sveriges skogsinnehav. Men för mindre privata skogsägare som ser skogen enbart som en sidoinkomst, så passar hyggesvilan bra som metod för att minska snytbaggeangreppen.

### 2.4.2 Plantval

Diametern på plantan är en väsentlig faktor för om den skall bli angripen av snytbaggen eller om snytbaggen väljer att ignorera den. Snytbaggen föredrar en grövre planta framför en mindre planta (Petersen, 1955), samtidigt som den grövre plantan har en större chans att överleva när kådtillförseln väller över såret. Man har redan haft flera försök med s.k. miniplantor (åtta veckor gamla plantor) och jämfört dem med konventionella 2 – 3-åringar. Tanken är att miniplantorna inte är tillräckligt grova för att snytbaggen skall gnaga på dem utan att den istället föredrar att gnaga på avverkningsrester. Miniplantan, som inte är förvedad vid planteringstillfället, är inte heller aktuell för snytbaggen ur den aspekten. Andra året har också snytbaggeangreppen minskat och miniplantan börjat få vitalitet. Miniplantan är efter två säsonger inte skadad, har god vitalitet och klarar då att bekämpa eventuella angrepp från snytbaggen. Ytterligare en fördel som miniplantan har är att den inte lämnar några terpenener från skadade rötter eller barkskador som snytbaggen attraheras av (Lindström m fl., 2003).



**Figur 2.3** Samband mellan utgångsdiameter och avgång/svåra skador efter första vegetationsperioden i ett försök utanför Hagfors. Enbart obehandlade plantor, alla planttyper. Siffran i respektive stapel anger det totala antalet plantor i respektive diameterklass (Nyström, 2001).

Ett försök som Christer Nyström gjorde 2001 utanför Hagfors stödjer Anders Lindströms teori att snytbaggen inte attraheras av plantor med för liten stamdiameter. Miniplantan kommer att ha bättre chans att utveckla rotsystemet än en traditionell planterad planta genom att den utvecklar sig som en självsådd planta. Torven som rötterna växer i är mycket stor i förhållande till en konventionell planta som är två till tre år (Almqvist, 1998). Genom att den uppträder som en självsådd planta så minskar också snytbaggeangreppen på den (Trädgårdh, 1939).

En traditionell planta som är två till tre år har ofta en diameter på mellan 2,5 mm och 4 mm ovanför torven och kommer att växa fortare och då även bättre i produktionssyfte (Personligt meddelande, Evy Matsson, Friggesunds plantskola, 2012). Obehandlade plantor med den dimensionen kommer att vara i riskzonen för att få snytbaggeangrepp på sig.

### 2.4.3 Täckrot eller barrot?

Mycket forskning visar att man skall ha en grövre rotdiameter för att minska snytbaggeangreppen, men på täckrotsplantan är det svårt att få upp den dimension som krävs för att slippa angreppen. Det gäller dessutom att även få den lätthanterlig på plantskolorna och till den låga kostnad som vi kan producera täckrotsplantor (Personligt meddelande, Stefan Ivarsson, Svenska skogsplantor, 2011).

Barrotsplantan är en planta som odlas i friland i 4 – 5 år och som därmed får en hög diameter på stammen som klarar snytbaggeangreppen bättre, men samtidigt ger en högre kostnad för både plantproduktion och plantering. Ivarsson uppskattar att en barrotsföryngring kostar ca hundra procent mer än vad en täckrotsföryngring gör.

En undersökning som gjordes i Kronobergs län och som för obehandlade plantor jämförde täckrot med barrot fick nedanstående resultat med ackumulerande värden efter tre säsonger (se tabell 2.1). Efter den tredje säsongen så lades en svårt skadad frekvens in. Se bifogad tabell (Härlin m.fl., 2005).

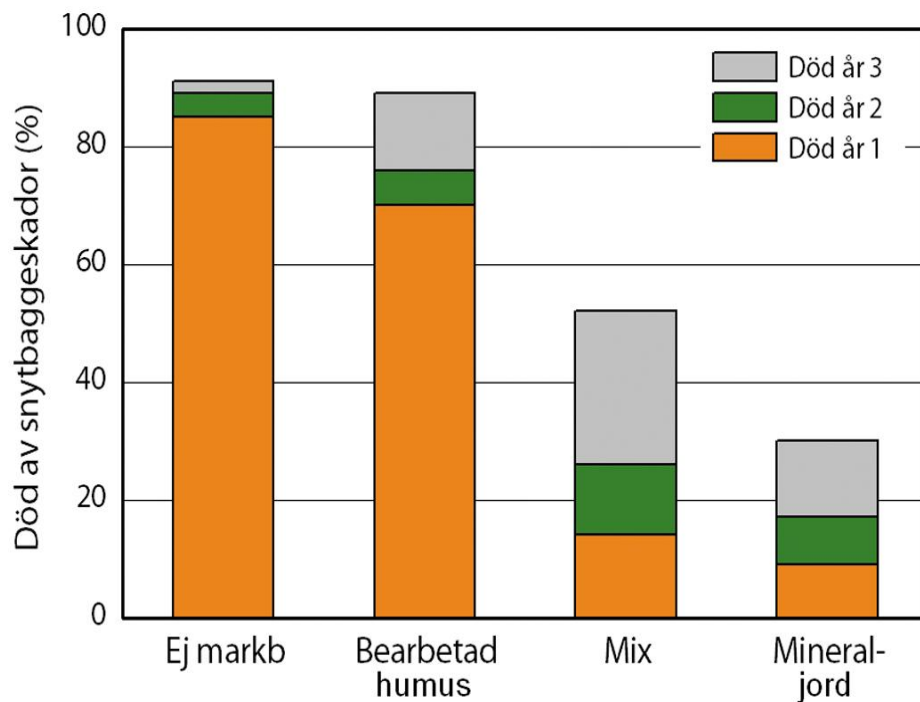
**Tabell 2.1** Visar andelen döda plantor i procent för dels obehandlade täckrotsplantor och dels obehandlade barrotsplantor. Uppföljningen har skett under tre säsonger efter plantering.

Behandling	Död år 1	Död år 1+2	Död år 1+2+3	Död år 1+2+3+ svårt skadad
<b>Täckrot</b>				
Kontroll	41	60	68	71
<b>Barrot</b>				
Kontroll	12	33	41	49

### 2.4.4 Markberedning

En välgjord markberedning ökar chansen att få en föryngring som klarar snytbaggeangreppen (se figur 2.4 nedan). Med en välgjord markberedning menas att mineraljorden kommer fram. Snytbaggen angriper hellre en planta som står i vegetation (gräs, buskar eller mossor) än en planta som står öppet

omgiven av mineraljord så att den måste passera över öppna ytor för att nå plantan. En bra markberedning får upp mineraljorden så att en yta skapas runt plantan med en radie på ca 10 cm (Pettersson, 2001). Varför den inte trivs att vandra på mineraljorden har inte forskarna någon konkret förklaring till. Man har iakttagit snytbaggas när de passerar över mineraljordsfläcken och uppfattar att de rör sig snabbare och mer målmedvetet för att komma ur fläcken. Man tror att det är för att de saknar vegetation att gömma sig i för predation (Örlander & Nordlander 1998).



**Figur 2.4** Visar avgången av obehandlade plantor som är planterade i olika markberedningsresultat och stödjer teorin att snytbaggen avviker från en korrekt markberedning som tar bort angränsande vegetation (Pettersson, 2004).

### 2.4.5 Harvning

Harvning är den vanligaste metoden i Sverige för markberedning och passar vårt trakthyggesbruk med stora avverkade arealer. Andra markberedningsmetoder anses ofta vara för långsamma. Med harvning menas att man kör kontinuerliga spår och att man tar bort humusen så att mineraljorden kommer fram och att man sedan i mineraljorden kan sätta plantan (Nordborg m.fl., 2002).

En harvning kan ge mycket negativa effekter på miljön om man vill använda naturen för rekreation. Metoden är väldigt rationell, men med fel inställning på maskinen kan det bli djupa spår som är synliga på hygget långt efter planteringen. En invers är en typ av intermittent markberedning och gör inga kontinuerliga spår. Den vänder på jorden så att mineraljorden kommer fram på



en mindre yta än vid harvning. En invers är däremot mer skonsam (se avsnitt 2.4.6 nedan). En misslyckad harvning mot bäckar och åar, när spåren leder ända mot bäcken, gör att bäcken tillförs mycket sediment och att näringsläckage uppstår (Skogsstyrelsen, 2011, Länk D).



**Figur 2.5** Detta visar markberedningsspåren på en korrekt gjort kontinuerlig harvning man ser tydligt att humusen ligger på sidan om spåren och att mineraljorden har kommit upp. Foto: Claes Hellqvist, SLU , 2006 , Länk E.

### 2.4.6 Invers

Invers är en fläckmarkberedning vilket innebär att man systematiskt på olika fläckar gräver upp humusen och mineraljorden och vänder på den så att mineraljorden kommer högst. Denna metod har visat sig vara bra mot snytbaggen, men många gånger så ligger det tyvärr kvar rötter och grenar vid markberedningen och dessa kan då hamna så att de sträcker sig över mineraljorden. Därmed kan snytbaggarna använda dessa som en bro till plantan (Personligt meddelande, Tobias Persson, BCC, 2011).

Inversmetoden är mer skonsam mot miljön eftersom den inte ger några kontinuerliga markspår. Med denna metod kan inte heller näringsämnen läcka ut så lätt i vattendragen. Rent visuellt ser också hygget väldigt skonsamt markberett ut.



**Figur 2.6** Visar hur det ser ut med en invers markberedning (Skogforsk, 2008, Länk F)

Petersson (2011) har gjort ett treårigt försök och jämfört olika markberedningsmetoder. Plantorna hade vid försöket behandlats med insekticider. Invers markberedningen gjordes av en grävmaskin som grävde 5 – 10 cm ned i mineraljorden och vände på tiltan. Ren mineraljord hämtades från hygget (manuellt) ca 10 liter och placerades ut över plantan så att den bildade en mineraljord fläck. Utfallet redovisas i tabell 2.2 nedan.

**Tabell 2.2** Visar resultatet på olika markberedningsformer, hur mycket avgångar och hur många plantor som överlevt.

Försöksled	Andel plantor, ackumulerat (%)		
	Död 2006	+ 2007	+ 2008
Obehandlade	38	52	56
Harv	9	19	26
Högläggare	13	23	24
Bräcke Planter	14	22	24
Ase mockan	7	17	19
Invers	9	14	16

Ytterligare en gång så stödjer detta teorin att man skall markbereda innan man planterar för att få en bra start för plantorna utan stora angrepp från snytbaggen. Studien visar också den vilka kvalitéter en inversmarkberedning har som metod, genom att den bättre klarar snytbaggeangrepp än vad traditionell

harvning gör. Störst är skillnaden efter några år och det kan bero på att avverkningsrester nära plantan avlägsnas lättare med en invers än med en traditionell harvning.

#### **2.4.7 Kostnadsjämförelse invers/harv**

Som Petersson 2011 visar är inversmetoden väldigt bra ur snytbaggesskydd. Men inversmetoden är relativt ny jämfört med den traditionella harvningen.

Harvning är en metod som står för den största delen av föryngringsarealen, så den är en beprövad och kommersiell metod.

Inversmetoden är i dagsläget ett väldigt nytt koncept och det finns för närvarande ca 40 st "inversmaskiner" som är i praktiskt drift. Alla inversmaskiner har aggregat som sitter på en kranspetsstyrd grävmaskin. Inversmetoden är endast framtagen på detta sätt med grävare medan harvningen utförs med skotare. Det främsta skälet till att inversmetoden inte har slagit genom riktigt är för att grävare har en lägre prestation än vad en skotare med harvning har (Sundblad, 2009).

Man räknar att inversmetoden, som den ser ut nu, är ca dubbelt så dyra som traditionell harvning (Personligt meddelande, Lars-Göran Sundblad, Skogforsk, 2011).

#### **2.4.8 Naturlig föryngring**

En naturlig föryngring av tall är väldigt vanlig och man räknar på att ca 60 000 ha blir föryngrad varje år med skärm. Det är ca 25 procent av den totala föryngringsarealen (Strömberg m.fl., 2001).

Denna metod möter ofta negativa kommentarer. Man tappar några års produktion och om man äger mycket skog så tappar man därmed väldigt mycket produktion jämfört med att börja om samma år. Det är vidare ofta lite av en chanstagning om fröträden skall stå kvar eller blåsa ned. Om de blåser ned får man ju åka dit med maskiner igen och därmed får man en hög drivningskostnad för dessa träd. Med denna metod utnyttjar man heller inte den produktionsförädling som sker i våra plantskolor. På grund av dessa argument så utnyttjar inte heller de större bolagen naturlig föryngring i någon större omfattning.

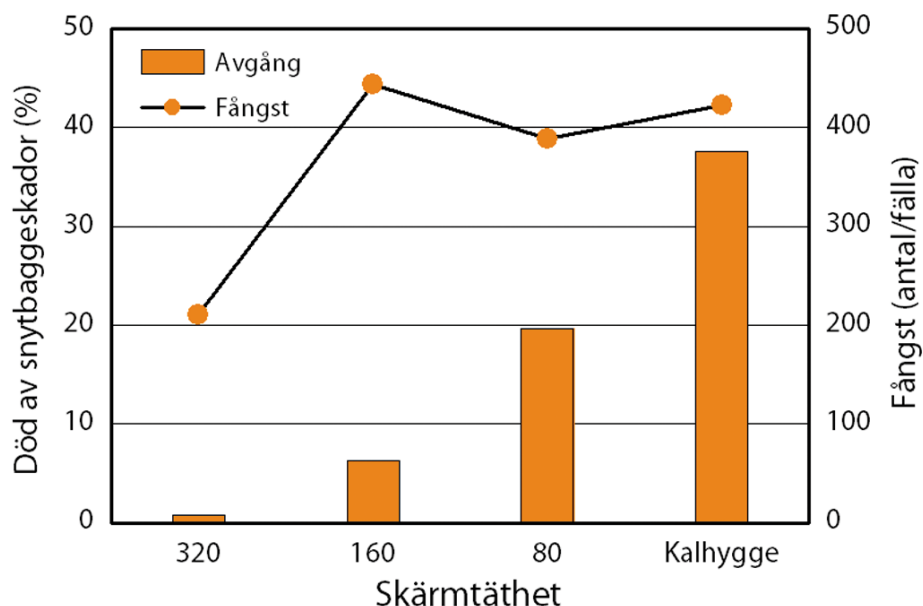
En skärm är väldigt beroende av markens ståndortsfaktorer, om det är bördigt och man ställer en skärm så finns risk för att vegetationen minskar fröuppslaget genom att frön kvävs när dessa är i en etableringsfas (Lundmark, 1986; 1988).

Det finns dock många fördelar med att lämna en skärm med fröträd, särskilt för mindre markägare som slipper en planteringskostnad. Här är metoden också relativt vanlig (personligt meddelande, Lennart Hellberg, Holmen Skog AB, 2011).

Vidare ger en naturlig föryngring under skärm ett högre plantuppslag än vad som fås med vanlig plantering. Detta gör då att snytbaggen har mer plantor att utföra sitt näringsgnag på förutom skärmträdens färska stubbar och rötter. Stubbarna och rötterna håller sig färska och utgör en större del av näringsgnaget vilket gör att plantorna klarar sig från angrepp (Bylund & Nordlander, 2001).

Man har även sett att snytbaggen i svärmningstider angriper kvistar i de kvarlämnade fröträden och att dessa träd utgör en födotillgång (Hellqvist m.fl., 2006). Skärmträden kommer att avvecklas och tidpunkten för de är beroende på hur hög plantan är. Man har i forskning visat att plantstorleken är en avgörande faktor för om plantan kommer att bli angripen och om den har vitalitet att klara angreppen (Lindström, 2003). Man vill ha så höga plantor som möjligt men då ökar också risken för skador när träden fälls. En planta skall ha ca 10 mm stam för att säkert klara angreppen och då är den ca 50 cm hög. Det har då gått mellan fem och tio år efter det att skärmträden valdes ut och friställdes.

Antalet snytbaggar på en skärm jämfört med dem på ett hygge är ungefär lika till antalet, men man hittar mindre angrepp på plantor i skärmar än på hygget då snytbaggar betraktas som aggressiva. En av anledningarna till att det bli mindre angrepp är att när man ställer en skärm så blir ljusinsläppet mindre och temperaturen sänks vid plantan vilket leder till en minskad aktivitet hos snytbaggen och mindre angrepp mot plantorna (Örlander & Nordlander, 1998). Man ser detta tydligt på olika forskningsresultat som visar på samband med skärmtätheten (se t.ex. figur 2.7 nedan).



**Figur 2.7** Visar ett försök som gjordes och jämförde plantavgångar på kalhyggen kontra skärmställning och vilken skärmtäthet som rekommenderas. Samt hur många snytbaggar som fångades vid försöket (von Sydow & Örlander, 1994).

Man visar i figur 2.7 att skärmens täthet i stamantal lockar till sig olika stora populationer med snytbaggar. De populationer snytbaggar som kommer till hygget är ofta mindre och inte så aggressiva mot plantorna. Det kan bero på att det är mycket varmare på ett kalhygge än vad det är om en skärm är kvarlämnad.

## 2.5 Studiens syfte

Det övergripande syftet med denna studie är att under en tre veckors fältstudie undersöka om det nyframtagna plantrör med mekaniskt skydd mot snytbagge kan användas i praktisk drift.

Målet med arbetet är att besvara följande frågeställningar:

- Finns det någon skillnad mellan plantrören med tanke på lutning, tilltryckning och plantdjup?
- Finns det någon skillnad mellan plantörernas prestation?
- Skiljer det sig mycket tidsmässigt mellan rören i produktionssyfte?

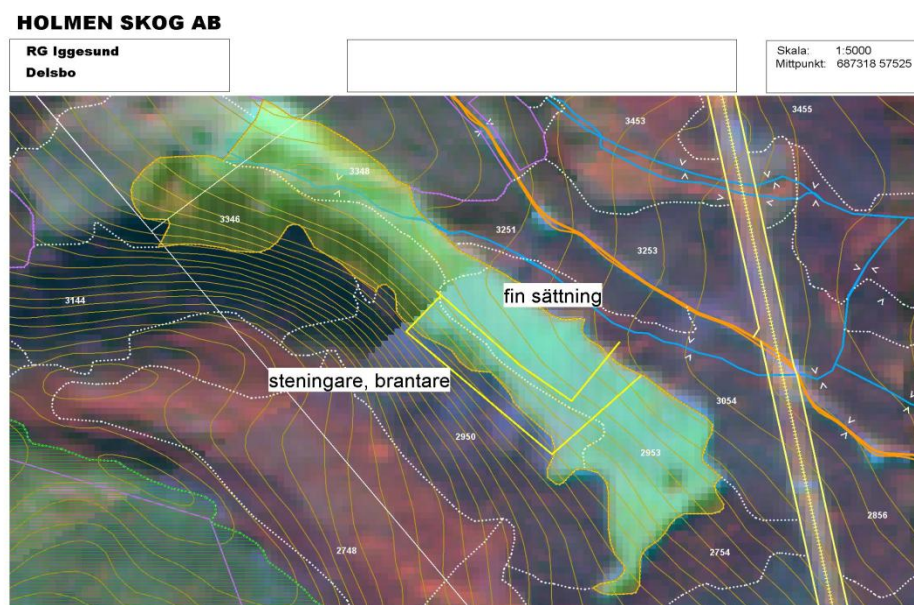


## 3. MATERIAL OCH METODER

### 3.1 Material

Detta försök anlades i Hedvigsfors, Bjuråker i Hälsingland. Tiden för försöket var en treveckorsperiod med start måndagen den femte september 2011 (vecka 36). Försöket gjordes under två veckor (v. 36 och 37) därefter hade plantörerna ledigt en vecka (v. 38) och försöket återupptogs igen veckan efter (v. 39).

Hygget var på 17 ha med varierande terräng. Vissa partier var väldigt steniga och med grunt jorddjup, faktorer som ger en sämre markberedning till följd. Andra områden (se figur 3.1.1) var däremot väldigt fint markberedda och med mäktigt jorddjup.



**Figur 3.1** Ett ortofoto som visar hygget som användes, och som också visar uppdelningen med mark som klassades som svårare för plantsättning och finare för plantsättning. Den finare delen klassades som GYL 311 och den svårare biten som GYL 233.

#### 3.1.1 Plantrör

I försöket användes två olika plantrör varav ett var helt framtaget av BCC.

Plantröret är specialkonstruerat för att man skall kunna använda sig av ett mekaniskt skydd som BCC konstruerar. På röret sitter en behållare som man stoppar skydden i och när man slår i käftarna på plantröret så åker ett skydd från behållaren till käftarna som då stängs. När plantan appliceras så ramlar den



direkt i skyddet och plantan kan planteras med skyddet på. För kontroll användes dessutom ett vanligt plantrör från Skogma.



**Figur 3.2.** Visar det nya planteringsröret framtaget av BCC till höger samt ett vanligt rör från Skogma till vänster.

### 3.1.2 Skyddet

Skyddet som appliceras är ett plastskydd som är framtaget av BCC och det har den fördelen att solen bryter ned plasten inom några år vilket gör det skonsamt för miljön. Skyddet har strön, dvs. fyra tunna elastiska plaststrängar, som går



ihop under torven. Därmed utgör de inte någon fara för t.ex. rotsnurr eller deformerade rotsystem. Skyddet har mot ströna som små flikar som kallas strån och dessa skall vara under marken för att inte snytbaggen ska kunna klämma sig mellan dem och komma åt plantan underifrån.

Tanken med detta skydd är att plasten är hal så snytbaggen inte kan klättra upp på den utan ramlar ned när den skall försöka komma till plantan.



**Figur 3.3**  
*Visar hur skyddet ser ut och att det är 20 cm långt.*



**Figur 3.4**  
*Visar de längre strön samt de mindre strån som skall vara under jord så inte Snytbaggen kan klämma sig mellan dem.*

### 3.1.3 Personal

De medverkande under arbetet var Magnus Aretorn, skötselchef på region Iggesund från Holmen Skog AB samt Tobias Persson, utvecklare från BCC. Till sin hjälp hade de dessutom två erfarna plantörer: Allan Brink och Mikael Storm. För tidsstudien som genomfördes under försöket ansvarade Henrik von Hofsten, Skogforsk.

## 3.2 Metoder

För att jämföra skillnaden i kvalitén mellan rören så måste försöket läggas upp korrekt. Det nya plantröret testades med olika handfattningar, först med en enhandsfattning och sedan med en tvåhandsfattning. Som nämnts tidigare gjordes också en kontroll med ett vanligt plantrör med enhandsfattning.

Studien lades upp så att man gick ett markberedningsslag i högerspår och sedan samma fåra tillbaka i ett vänsterspår. Innan studien uppmättes spårens längd. Om slaget var för lång delades den så att man inte skulle behöva bära plantorna så långt. För att få så likvärdiga förutsättningar för plantrören som möjligt så planterades alltid två spår bredvid varandra med dels det nya plantröret och dels kontrollröret. Utläggningen av försöket gick till enligt tabell 3.1 nedan. Man började med en K1 och fortsatte sedan i tur och ordning med K2, E1, E2, T1, och slutligen T2 innan man började om med K1. Vi denna ordning så att plantörena skulle gå bredvid varandra så att de skulle kunna diskutera med varandra.

**Tabell 3.1** Varje fåra numrerades på förhand så att man skulle kunna veta vilken typ av plantrör som användes och vilken plantör som satte plantorna, när man sedan inventerade dem.

Plantrör	Plantör 1	Plantör 2
Kontroll	K1	K2
Enhandsfattning BCC	E1	E2
Tvåhandsfattning BCC	T1	T2

### 3.2.1 Inventering

Vid den första dagens plantering var Magnus Aretorn från Holmen Skog AB med ute i fält och startade försöket. Man diskuterade då med Tobias Persson som var med under de första dagarna hur man skulle bedöma om plantan var godkänd eller inte. Man valde att bedöma detta utifrån tre olika kriterier vilka var:

- Plantdjup
- Tilltryckning
- Lutning

Dessa valdes eftersom de anses vara väsentliga faktorer för om plantan skall kunna etableras eller inte. *Plantdjupet* bedömdes utifrån om de små stråna var under humusen så snytbaggen inte kan tränga sig in. Detta innebär att plantans torv är ca 10 cm under humusen vilket bedöms räcka. *Tilltryckningen* bedömdes utifrån om plantan hade markkontakt eller ej och denna bedömning gjordes av författaren själv. *Lutningen* slutligen bedömdes utifrån om plantan bildade en vinkel mindre än 45° mot markplanet. Var vinkeln mindre så blev den inte godkänd. Bedömningen av plantans lutning tog inte hänsyn till om plantan skulle få basala krökar vid utvecklingsstadiet eller inte.

## 4. RESULTAT

Uppdraget var att undersöka om det finns någon skillnad, kvalitets- och tidsmässigt, mellan att plantera med ett vanligt plantrör och att plantera med ett plantrör som är utformat för att ge plantorna ett mekaniskt skydd.

I studien användes det vanliga plantröret som kontrollreferens relativt det mekaniska plantskyddet.

### 4.1 Skillnad i resultat mellan de olika plantrören

Den totala inventeringen omfattade de 12 032 plantor som planterades på försöksområdet. Tabell 4.1 visar resultatet utan hänsyn till vilket rör som användes vid planteringen eller om det var plantör 1 eller 2 som utförde planteringen.

**Tabell 4.1** Visar det sammanslagna resultatet och avgången i procent. Antal inventerade plantor,  $n = 12\,032$ .

	Lutning	Tilltryck	Plantdjup
OK	11 925	10 487	11 683
Ej OK	107	1 545	349
% Ej OK	1 %	15 %	3 %

Resultatet för ett vanligt plantrör redovisas i tabell 4.2 nedan. Detta resultat skall utgöra referens när resultaten för de två andra använda plantrören med mekaniskt skydd redovisas.

**Tabell 4.2** Visar resultatet för ett vanligt plantrör. Oberoende av plantör ( $n = 3\,969$ ).

	Lutning	Tilltryck	Plantdjup
OK	3 850	3 639	3 852
Ej OK	86	297	84
% Ej OK	2 %	8 %	2 %

I tabell 4.3 nedan redovisas resultatet för enhandsfattning på det mekaniska plantröret. Här var problemen med tilltryckning signifikant större än för det vanliga plantröret ( $p < 0,001$ ). För vanligt plantrör var problemen med tilltryckning 8 procent medan det var mer än dubbelt så vanligt för det nya plantröret med enhandsfattning, 18 procent.

**Tabell 4.3** Visar resultatet för plantröret med enhandsfattning och det mekaniska skyddet. Oberoende av plantrör (n = 4 087).

	Lutning	Tilltryck	Plantdjup
OK	4 073	3 462	3 957
Ej OK	14	625	130
% Ej OK	0 %	18 %	3 %

Samma tendens fanns även hos plantröret med tvåhandsfattning och det mekaniska skyddet. Det är även här signifikant fler plantor som har problem med tilltryckning än för det vanliga plantröret ( $p < 0,001$ ). Problemen ligger på samma nivå som för plantröret med enhandsfattning.

**Tabell 4.4** Visar resultatet för tvåhandsfattning och det mekaniska skyddet. Oberoende av plantör (n = 4 009).

	Lutning	Tilltryck	Plantdjup
OK	4 002	3 386	3 874
Ej OK	7	623	135
% Ej OK	0 %	18 %	3 %

Resultatet för de olika plantrören är nu redovisade. Studien visar att ett traditionellt plantrör har bättre resultat, i tilltryckning, jämfört med plantröret med mekaniskt skydd. Plantering med det mekaniska skyddet, vid både enhandsfattning och tvåhandsfattning, visar på många likheter.

## 4.2 Skillnaden mellan olika plantörer

Skillnaden mellan plantörerna kommer att visas med olika tabeller för de olika rören. Tabellerna kommer också att visa hur stor andel plantor som är godkända med de olika planteringsrören.

**Tabell 4.5** Visar skillnaden mellan plantörerna vid plantering med ett vanligt plantrör(rör1).

Rör 1	Totalt	Godkända plantor	Andel godkända plantor
Plantör 1	1 778	1 573	88,5 %
Plantör 2	2 158	1 927	89,3 %
Totalt	3 936	3 500	88,9 %

Totalt planterades 3 936 plantor med rör 1 och ingen direkt skillnad ses på kvalitén på de planterade plantorna när planteringen sker med det vanliga röret. Studien kan inte påvisa någon signifikant skillnad mellan de två plantörerna för denna typ av rör.

Nästa tabell visar skillnaden mellan de olika plantörerna när de arbetar med plantröret med enhandsfattning och det mekaniska skyddet på. Tabellen visar att det faktiskt finns en tydligt signifikant skillnad mellan plantörerna kvalitetsmässigt när de planterade med det mekaniska enhandsfattade plantröret med mekaniskt skydd ( $p < 0,001$ ). Resultatet säger att plantör 2 med 99,9 % säkerhet hade ett bättre planteringsresultat än vad plantör 1 hade.

**Tabell 4.6** Visar skillnaden mellan plantörerna för plantering med enhandsfattning med det mekaniska plantröret och mekaniska skyddet (rör2).

Rör 2	Totalt	Godkända plantor	Andel godkända plantor
Plantör 1	1 690	1 254	74,2 %
Plantör 2	2 397	2 098	87,5 %
Totalt	4 087	3 353	82,0 %

Nedanstående tabell visar skillnaden mellan plantörerna och resultatet av plantering när de använder det mekaniska planteringsröret med tvåhandsfattning och det mekaniska skyddet.

**Tabell 4.7** Visar skillnaden mellan plantörerna för det mekaniska plantröret och det mekaniska skyddet med tvåhandsfattning (rör3).

Rör 3	Totalt	Godkända plantor	Andel godkända plantor
Plantör 1	1 777	1 348	75,9 %
Plantör 2	2 232	1 918	85,9 %
Totalt	4 009	3 266	81,5 %

Även här kan vi tydligt se att det gick bättre för plantör 2 än för plantör 1 med detta planteringsrör. Vi ser även att hypotesprövningen stödjer teorin med 99,9% säkerhet att plantör 2 planterade bättre än plantör 1.

Vi har tidigare i tabell 4.3 och 4.4 sett att tilltryckningen ligger på en hög nivå när de nya planteringsrören används. Nedan, i tabell 4.8 och 4.9, kommer plantörernas enskilda prestationer att redovisas beträffande tilltryckning.

Eftersom rör 2 och rör 3 var så lika beträffande tilltryckning kommer deras resultat att redovisas tillsammans i tabellen nedan.

**Tabell 4.8** Visar prestationen för plantör 2 beträffande tilltryckning. Observera att rör 2 och rör 3 slagits ihop.

Plantör 2, tilltryckning			
Plantrör	Totalt	Godkända	Antal godkända
1	2 158	2 000	92,7 %
2, 3	4 629	4 144	89,5 %
Totalt	6 787	6 144	90,5 %

Tabell 4.8 visar att plantör 2 presterade ungefär lika bra oavsett vilket rör som användes avseende tilltryckning. Nedan följer en tabell som enbart visar prestationen för plantör 1 med inriktning på tilltryckning med alla rör. Även här slås resultaten för rör 2 och 3 ihop.

**Tabell 4.9** *Prestationen för plantör 1 avseende tilltryckning. Observera att resultaten för rör 2 och rör 3 här har slagits ihop.*

Plantör 1, tilltryckning			
Plantrör	Totalt	Godkända	Antal godkända
1	1 778	1 639	92,2 %
2, 3	3 467	2 704	78,0 %
Totalt	5 245	4 343	82,8 %

### 4.3 Tidstudien

För att kunna avgöra om plantröret med mekaniskt skydd skulle kunna prestera lika bra resultat som ett vanligt plantrör med plantor så gjordes en tidstudie av Henrik von Hofsten på Skogforsk.

Denna tidstudie gjordes på en optimerad yta för plantering, större stenar saknades i princip och området hade ett mäktigt jorddjup och väldigt fina planteringspunkter.

Hela tidstudien följer med som bilaga, och en del av resultaten kommer att visas här i rapportdelen. Först visas en tabell för hur många plantor man sätter effektivt per timme. Detta kan inte direkt översättas till verklig prestation eftersom utbärning av plant och andra moment inte ses i denna tabell.

**Tabell 4.8** *Ett försök att visa skillnaden prestationsmässigt mellan hur mycket plant man kan sätta per timme med de olika rören. Observera att nu betecknar siffran vilken plantör det är som planterar. Här står bokstavs-beteckningarna för K: vanligt rör, E: rör med enhandsfattning och mekaniskt skydd, T: rör med tvåhandsfattning och mekaniskt skydd.*

Rör och plantör	Plantor/h	Medelvärde plantor/h
K1	391	416,95
K2	443	
E1	134	189,18
E2	244	
T1	279	274,85
T2	271	

Under försöket beräknades att man med dessa plantörer skulle kunna plantera 417 plantor/timme med en vanligt planteringsrör. Med enhandsfattningen så

skulle man kunna plantera 190 plantor/timme och med tvåhandsfattningen skulle man kunna plantera 275 plantor/timme.

Resultatet visar att plantörerna i genomsnitt sätter dubbelt så många plant med det vanliga plantröret jämfört med plantröret med mekaniskt skydd och enhandsfattning.

Om man använder prestationen för plantörerna med dessa olika rör och räknar på dagsverke och arbetsvecka så blir skillnaden stor. Dessa siffror överensstämmer inte helt med verklig prestation då raster och utbärning av plant inte är medräknat.

**Tabell 4.9** *Prestationen för plantörerna i försöket räknat i dagsverke och per arbetsvecka.*

Planteringsrör	Plantor/h	Plantor/ dagsverke	Plantor/arbetsvecka
Vanligt rör	416	3 328	16 640
Enhandsfattning mekaniskt	189	1 512	7 560
Tvåhandsfattning mekaniskt	275	2 200	11 000





## 5. DISKUSSION

Resultatet visar att det mekaniska skyddet med det mekaniska plantröret kan användas i storskaligt skogsbruk. Denna metod är inte beprövad och har aldrig tidigare testats i denna stora utsträckning. Under studien fanns enbart tillgång till tre mekaniska plantrör. Dessa tre var de enda plantrör som fanns av BCC i hela världen så om något rör skulle bli defekt så fanns det inte möjlighet att byta ut det. Vissa reservdelar fanns dock i Landskrona där BCC har sitt kontor. Detta visade sig när vi fick vissa problem med ett av rören.

Under studien framkom dock några faktorer som gör denna metod av föryngring i dagsläget svår att ta i produktion i någon större utsträckning. En av dessa faktorer är produktion/dagsverke, vilket är en faktor som jag tror är viktig för skogsbruket. Med det mekaniska skyddet sänks produktionen med ca 50 procent vilket innebär en större kostnad för skogsbolagen för att få en föryngrad skog. Den produktionsförlust som uppkom med det mekaniska röret skulle kunna förbättras och kanske helt tas bort genom en förändring av plantröret. Produktionsförlust uppkom genom det störningsmoment, som visas i tidsstudien, då plantkäftarna slogs i sten och de mekaniska skydden fastnade i varandra. Det innebär att de mekaniska skydden inte kunde åka ut ur käftarna eller så kom det flera stycken samtidigt. Detta resulterade i ett extra moment för plantören att justera till skydden innan man kunna plantera.

En faktor till som sänkte produktionen mycket var att det saknas behållare eller annan form av anordning till de mekaniska skydden för att bära med dem under plantering. Under studien användes kassetter, ca 30 plantor/kassett, och det innebär att plantören bar ca 60 plant utan behållare under varje planteringstur. Våra plantörer kilade in skydden i de hängslen som kassetterna bars i, men skydden ramlade ofta ur och plantörerna tvingades till avbrott i planteringen. Skydden kom i plastförpackningar med ca 20 skydd i varje förpackning. Det innebär att tre förpackningar måste bäras med för varje planteringstur.

En positiv aspekt är att plantörerna slipper komma i kontakt med insekticider genom att plantan är obehandlad. Denna aspekt kommer även in vid den hantering som sker i plantskolan då man helt slipper kontakt med insekticider.

Försöket påvisar också kvalitetsmässiga skillnader i planteringsresultat mellan plantrören, den största skillnaden var tilltryckning. I tabell 4.3 och 4.4 visas att det mekaniska skyddet med enhandsfattning och tvåhandsfattning fick väldigt likartade resultat. Tilltryckningsprocenten var 18 procent för bägge plantrören och en tänkt avgång blir då 18 procent av plantorna.

Det mekaniska plantröret visar att plantörernas skicklighet märkbart påverkade resultatet. Plantör 2 visade ingen större skillnad på tilltryckning medan skillnaderna för plantör 1 var stora. Om plantör 2 hade utför hela studien så skulle det egentligen endast ha varit en produktionsmässig skillnad mellan

plantrören. Plantörernas yrkeserfarenhet kan vara en faktor som visar sig kvalitetsmässigt. Plantör 2 har ca 15 års erfarenhet jämfört med plantör 1 som endast hade 3 år.

Vissa faktorer skulle kunna åtgärdas för att få en bättre kvalitet på själva studien ute i fält. Konceptet var nytt och plantrören hade inte testats i produktion tidigare. Det innebär att plantörerna under studien fick lära sig att använda röret, vilket säkert påverkade produktionstakten. Detta märks också på det faktum att produktionen ökade för varje vecka som gick.

Förutom plantörernas ovana med plantrören så uppsäckte vi vissa s.k. barnsjukdomar som det nya röret medförde. En av dem var att vissa klackar som håller skydden på plats släppte vid regn och försvann. Vi spenderade en hel förmiddag att leta dessa klackar, då det enbart fanns tre stycken vid denna tidpunkt så utan dessa kunde inte försöket fortsätta.

Ett annat problem var att den stålvaier på det mekaniska skyddet som gick mellan behållaren och käftarna brukade släppa och vi fick åtgärda den några gånger under studien. Om dessa problem åtgärdas så kan det mekaniska plantröret användas effektivare. Med en lösning på en behållare att bära skydden och att förändra käftarna så dessa inte släpper ut mer skydd än ett vid kontakt med sten, skulle produktionen kunna höjas väsentligt.

När är det då lönsamt att använda ett mekaniskt snytbaggesskydd? Jag tror att man kan utnyttja denna typ av metod på olika typer av föryngringar. För mindre markägare som vill föryngra mindre hyggen skulle metoden fungera bra. En mindre markägare räknar inte på produktionsförlust på samma sätt som de större aktörerna i skogen och har tid med att säkra en föryngring. Jag tror att man kan plantera med dessa skydd på omärkberedda hyggen med något års hyggesvila och kunna få en godkänd föryngring. Markägaren slipper då en kostnad för en märkberedning och kan i stället lägga pengar på plantor och skydd. Kostnadsfritt kan det dock bli ett problem då det tillkommer en kostnad för varje skydd och priset regleras av antalet. Ett högre antal skydd ger ett längre styckpris. För en markägare som köper ett mindre antal skydd ligger priset idag på ca en krona styck.

Jag tror att Holmen Skog AB skulle kunna använda ett mekaniskt skydd med mekaniskt plantrör i serviceuppdrag. Ett exempel: En markägare köper ett planteringsuppdrag från Holmen Skog AB att plantera ett mindre hygge. Holmen skulle då kunna ha ett planteringslag med plantörer som skolats in på detta koncept och som lärt sig hantera dessa nya planteringsrör. Då tror jag att metoden skulle kunna vara intressant för markägaren.

Att däremot Holmen Skog AB skulle byta helt från dagens metod med vanliga insekticidbehandlande plantor till plantor med mekaniskt skydd redan till sommaren 2012 ser jag inte som realistiskt. Först måste plantrören utvecklas så att plantörerna kan hålla samma produktionstakt som med ett vanligt planteringsrör.

## 6. SAMMANFATTNING

Som en konkurrensfaktor har större skogsföretag börjat certifiera sig. Certifieringen garanterar att den färdiga råvaran har uppkommit genom en kontrollerad skogsskötsel och att denna skötsel inte förstört miljön eller varit negativ avseende sociala aspekter. En av flera olika varianter av certifiering är FSC. FSC är ett regelverk där olika intressenter ur svenskt skogsbruk sätter upp kriterier som deltagande skogsbolag måste följa om de ska bli certifierade. FSC har beslutat att insekticider ska avvecklas i svenskt skogsbruk. Insekticider används i dag för att bespruta våra skogsplantor i plantskolor för att minska skadebildningen vid snytbaggeangrepp. Genom detta kommande förbud måste alternativa skydd och metoder för att undvika angrepp testas.

Holmen Skog AB har inriktat sig på att hitta ett alternativ i förnyingsstadiet. Målsättningen är att fortsätta bruka skogen som tidigare men att förnyingsmetoderna ska utvecklas. På uppdrag av Holmen skog AB har under tre veckors tid ett mekaniskt skydd och ett mekaniskt plantrör som är framtaget av BCC testats i fält. Det mekaniska skyddet utgörs av en hylsa som appliceras på plantröret i en behållare och som åker ur när man stänger själva plantrörets käftar. Studien syftar till att jämföra hur bra man kan plantera med dessa nya mekaniska skydd jämfört med de vanliga plantrör som används idag. De tre faktorer som studerades i försöket beträffande planteringskvalitet gällde i) tilltryckning kring plantan, ii) djupet plantan hamnade på, samt iii) plantans lutning. I studien användes två olika varianter av det mekaniska plantröret, ett med enhandsfattning och ett med tvåhandsfattning, för att se om det fanns några skillnader.

Under studien sattes totalt 12 032 plantor och dessa var jämnt fördelade på de tre olika typerna av plantrör. Det visade sig att för plantor planterade med plantrör med mekaniskt skydd så fanns en större uppskattad avgång än för plantor planterade med traditionellt plantrör. För det traditionella plantröret låg den uppskattade avgången på ca 11 procent, medan det för de båda nya plantrören låg på runt 18 procent. En tydlig skillnad mellan de nya och det traditionella röret var att de nya rören hade större problem med tilltryckningen runt plantan. Beträffande den uppskattade plantavgången p.g.a. plantdjup och lutning så låg dessa värden på en låg nivå för samtliga tre plantrör. För de två varianterna av plantrör med enhands- respektive tvåhandsfattning skilde sig heller inte planteringsresultaten åt i nämnvärd omfattning beträffande planteringskvalitet.

En tidstudie utfördes också på plantrören och denna studie gjordes av Henrik von Hofsten från Skogforsk. Tidsstudien visade på stora skillnader i effektivitet i arbete med de tre plantrören. Medan produktionen i genomsnitt var 417 plantor per timme för det traditionella plantröret så låg siffrorna för de nya plantrören klart lägre. För röret med tvåhandsfattning sattes 175 plantor per timme och för röret med enhandsfattning 189. Studien visar att man idag kan plantera 50

procent fler plantor per timme med det traditionella röret än med det bästa av de två nyutvecklade.

Slutsatsen av studien blir att de nya planteringsrören med mekaniska skydd för plantorna behöver utvecklas ytterligare innan de kan mäta sig med dagens metoder beträffande såväl planteringskvalitet som planteringshastighet. Lyckas en sådan produktutveckling finns det många fördelar med en föryngringsmetod där man inte behöver använda sig av plantor behandlade med insekticider.

## REFERENSLISTA

Almqvist, C (1998). Rotutveckling och stabilitet, konferens i Garpenberg 30 sep- 1 oktober 1997. (Ed: Almqvist, C.) *Redogörelse nr 7. Skogforsk*

Bylund, H. & Nordlander, G (2001). *Snytbaggen äter mycket mer än bara plantor*. Plantaktuellt nr1 Skogforsk.

Claesson, S. Strömberg, C. Thuresson, T. & Örlander, G (2001). *Föryngring av skog - metoder, åtgärder och resultat. Skogsstyrelsen. Rapport 8.*

Eriksson, S. Härlin, C. & Persson, M (2008). *Mekaniska plantskydd mot snytbagge 2005*. Asa försökspark rapport nr 1.

Hellqvist, C. Håkansson, L. Lindström, A. Stattin, E (2004). *Resultat från fältförsök med miniplantor 2003 samt återinventering av äldre försök. Högskolan Dalarna stencil 36.*

Lundmark, J-E (1986). Skogsmarkens ekologi. *Ståndortsanpassat skogsbruk del 1-Grunder*. Skogsstyrelsen.

Lundmark, J-E. 1988. Skogsmarkens ekologi. *Ståndortsanpassat skogsbruk del 2-Tillämpning*. Skogsstyrelsen. 1-319.

Nyström, C (2001). *Rätt planta- ett sätt att klara snytbaggen*. Plantaktuellt Nr 1 Skogforsk.

Nilsson, U. & Örlander, G. (1999). Effect of reforestation methods on pine weevil (*Hylobius abietis*) damage and seedling survival. *Scandinavian Journal of Forest Research 14: 341-354.*

Nilsson, U. Nordborg, F. & Örlander, G. (2002). *Faktaskog- inversmarkberedning*, Rapport nr 9.

Nilsson, U. & Örlander, G. (2006). *Åtgärder mot snytbaggen*. Fakta blad

Nordlander, G. (1987). *Doftkällor för snytbagge – En möjlighet att förutsäga skaderisken?* Skogsfakta, serien biologi skogsskötsel 39:1-6.

Nordlander, G. Hellqvist, C. Pettersson, M. Örlander, G. (2007). *Skogsskötselåtgärder mot snytbagge*. Webbhandbok Version 1.2.2007.

Nordlander, G. & Örlander, G. (1998). *Skärmar, markberedning och andra skogsskötselåtgärder – kan de minska snytbaggeskadorna?* Kungliga Skogs- och Lantbruksakademins Tidskrift 137(15): 59-69.

Petersen, B.B. (1955). Hylobiusbekämpelse. Dansk Skovforen. Tidskr. 40, 200-215.

Petersson, M. (2011). *Markberedningens effekt på snytbaggeskador*. Rapport nr 1 Asa försökspark. Sveriges lantbruks universitet.

Petersson, M. & Örlander, G. (2001). *Färre snytbaggeskador med inversmarkberedning*. Plantaktuellt Nr1 Skogforsk.

Petersson, M., Örlander, G. & Nordlander, G. (2004). *Soil features affecting damage to conifer seedlings by the pine weevil Hylobius abietis*. Forestry 78: 83-92.

Petersson, M. & Örlander, G. (2003). *Effectiveness of combinations of shelterwood, scarification, and feeding barriers to reduce pine weevil damage*. Can. J. For. Res. 33: 64-73.

Trägårdh, I. (1939). *Sveriges skogsinsekter*. Gebers förlag.

Sundblad, L-G. (2009). Skogforsk resultat nr 11.

von Sydow, F. & Örlander, G. (1994). *The influence of shelterwood density on the Hylobius abietis (L.) occurrence and feeding on planted conifers*. Scand. J. For. Res. 9: 367-375. 1994.

## Internet adresser

Länk A, Svenska FCS. 2001.

<http://www.fsc-sverige.org/>

Länk B, Holmen skogs hemsida 2011.

<http://www.holmen.com/sv/>

Länk C, Skogforsk pressrum 2010.

<http://www.skogforsk.se/sv/Pressrum/Pressmeddelanden-2010/Pa-vag-mot-insekticidfri-aterbeskogning/>

Länk D, Skogsstyrelsen äga och bruka skog 2011.

[www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/Foryngring-/Markberedning/](http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/Foryngring-/Markberedning/)

Länk E, SLU sida om snytbaggforskning 2011.

[www2.ekol.slu.se/snytbagge/markberedning](http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/markberedning)

Länk F, Skogforsks kunskap direkt, invers markberedning 2011.

[www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se)

## BILAGA

Tider i timmar fördelat på tidsmoment samt prestationer per provyta och försöksled.  
Observera att prestationerna avser tid effektivt arbete och kan inte omedelbart  
översättas till dagsproduktion.

	K1	K2	E1	E2	T1	T2
Plantering	0,21	0,18	0,49	0,37	0,34	0,37
Rekognoscering	0,01	0	0,02	0	0	0
Gång	0	0,01	0,01	0	0	0,01
Lasta	0	0	0,05	0,04	0,05	0,04
Störning	0,01	0,01	0,20	0,03	0,10	0,01
Total tid	0,22	0,23	0,81	0,46	0,40	0,45
Totalt antal plantor	87	104	109	112	111	122
Plantor per timme						
effektivt arbete	391	443	134	244	279	271
Pl/h per försöksled	417		189		275	